

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc872 U.S. PRO
09/994335
11/26/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年11月24日

出願番号
Application Number:

特願2000-357457

出願人
Applicant(s):

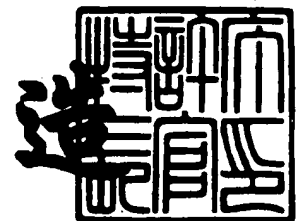
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 2032420280

【提出日】 平成12年11月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 長岡 淳二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 西脇 青児

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 百尾 和雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092794

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 正道

【電話番号】 06-6397-2840

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009896

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006027

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置、レンズシフト量算出方法、媒体、および情報集合体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの光を光ディスクに対して収束させるためのレンズ手段と、前記収束され前記光ディスクから反射されてくる光を検出するための光検出器とを有する光ヘッドと、

前記検出された光を利用して、トラッキング制御を行うためのトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段と、

前記光ヘッドの前記光ディスクに対する相対的なチルト量であるディスクチルト D T を検出するための検出手段と、

前記生成されたトラッキングエラー信号と、前記検出されるディスクチルト D T とに基づき、所定のルールを利用して、前記レンズ手段の前記光ヘッドに対するシフト量であるレンズシフト量 L S を算出する算出手段とを備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 前記所定のルールとは、所定の定数 a、b に対して、前記生成されたトラッキングエラー信号の値 T、前記検出されるディスクチルト D T、および前記算出すべきレンズシフト量 L S の間に成立する関係式

【数 1】

$$T = a \cdot L S + b \cdot D T$$

であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 前記検出手段は、前記ディスクチルト D T を検出することができることを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク装置。

【請求項 4】 前記ディスクチルト D T の検出の結果に基づいて、前記光ヘッドを前記光ディスクの径方向におけるチルト方向に駆動する光ヘッド駆動手段を備え、

前記光ヘッドは、前記トラッキングエラー信号の検出が行われる際、前記検出されるディスクチルト D T が実質上ゼロとなるように前記駆動されることを特徴とする請求項 3 記載の光ディスク装置。

【請求項 5】 前記光ディスクは、情報の再生を行われており、

前記検出手段は、前記情報の再生状態を検出することができ、

前記情報の再生状態の検出の結果に基づいて、前記光ヘッドを前記光ディスクの径方向におけるチルト方向に駆動するための光ヘッド駆動手段を備え、

前記光ヘッドは、前記トラッキングエラー信号の検出が行われる際、前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動されることを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク装置。

【請求項 6】 前記情報の再生状態の検出とは、前記情報の再生を行うための信号の振幅および／またはジッタの検出であり、

前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動されるとは、前記振幅を最大とするおよび／または前記ジッタを最小とすることにより、前記ディスクチルト DT が実質上ゼロとなるように前記駆動されることであることを特徴とする請求項 5 記載の光ディスク装置。

【請求項 7】 前記光ディスクは、情報の再生を行われており、

前記検出手段は、(1) 前記レンズ手段の前記光ヘッドに対するチルト量であるレンズチルト LT と、(2) 前記情報の再生状態とを検出することができ、

前記検出の結果に基づいて、前記レンズ手段を前記光ディスクの径方向におけるチルト方向に駆動するためのレンズ駆動手段を備え、

前記レンズ手段は、前記ディスクチルト DT の検出を行うために、前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動され、

前記検出の結果に基づいて前記検出されるディスクチルト DT とは、前記レンズ手段が前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動された上で、前記検出されるレンズチルト LT に基づいて前記検出されるディスクチルト DT であることを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク装置。

【請求項 8】 前記情報の再生状態の検出とは、前記情報の再生を行うための信号の振幅および／またはジッタの検出であり、

前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動されるとは、前記振幅を最大とするおよび／または前記ジッタを最小とするように前記駆動されることであり

前記トラッキングエラー信号の検出は、前記ディスクチルトDTの検出を行うための前記レンズチルトLTの検出が行われた後、前記レンズ手段が前記レンズチルトLTが実質上ゼロとなるように前記駆動された上で行われることを特徴とする請求項7記載の光ディスク装置。

【請求項9】 前記トラッキングエラー信号の検出は、前記光ディスクのミラー領域で行われることを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項10】 前記トラッキングエラー信号の検出は、前記ディスクチルトDTまたは前記レンズチルトLTの検出が行われた前記光ディスクのディスク半径位置に近接するデータ領域で、トラッキング制御オフ状態での前記トラッキングエラー信号の平均レベルを検出することにより行われることを特徴とする請求項3または7に記載の光ディスク装置。

【請求項11】 前記算出されるレンズシフト量LSに基づいて、前記光ヘッドを前記光ディスクの径方向に移送する移送手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項12】 レンズ手段を利用することにより、光源からの光を光ディスクに対して収束させ、

前記収束され前記光ディスクから反射されてくる光を検出し、

前記検出された光を利用して、トラッキング制御を行うためのトラッキングエラー信号を生成し、

前記光ヘッドの前記光ディスクに対する相対的なチルト量であるディスクチルトDTを検出するための検出を行い、

前記生成されたトラッキングエラー信号と、前記検出されるディスクチルトDTとに基づき、所定のルールを利用して、前記レンズ手段の前記光ヘッドに対するシフト量であるレンズシフト量LSを算出することを特徴とするレンズシフト量算出方法。

【請求項13】 請求項1から11の何れかに記載の本発明の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能なことを特徴とする媒体。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 記載の本発明の全部または一部のステップの全部または一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能なことを特徴とする媒体。

【請求項 1 5】 請求項 1 から 1 1 の何れかに記載の本発明の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータであることを特徴とする情報集合体。

【請求項 1 6】 請求項 1 2 記載の本発明の全部または一部のステップの全部または一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータであることを特徴とする情報集合体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば、光ディスクに対して記録又は再生を行うための光ヘッドを備えたドライブ装置に応用される光ディスク装置、レンズシフト量算出方法、媒体、および情報集合体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、光ディスクの普及に伴い、光ディスクに対してより安定に記録再生を行うために、レンズシフト量を検出し、補正しながらトラッキング制御を実行する技術が注目されている。

【0 0 0 3】

そこで、図 9 を参照しながら、従来の光ディスク装置の構成について説明する。なお、図 9 は、上記のようにレンズシフト量を検出し、補正しながらトラッキング制御を実行する光ディスク装置の一例を概略的に示すブロック図である。

【0 0 0 4】

光ヘッド 9 0 1 は、回転駆動されている光ディスク 9 1 5 に、光源の一例であるレーザダイオード 9 0 4 からのレーザー光を、光収束手段の一例である収束レンズ 9 0 3 にて収束照射する手段である。また、光ヘッド 9 0 1 は、光ディスク

915からの反射光を光検出器905で検出することで、光ディスク915に記録されている情報及び、フォーカス制御、トラッキング制御を行うための検出信号を出力する手段である。

【0005】

なお、光ヘッド901には、収束レンズ903をディスク半径方向（トラッキング方向）及びディスク面に接離する方向（フォーカス方向）に移動させるための駆動手段902が備えられている。また、光ヘッド901は、移送手段912によりディスク半径方向に沿って移送することができる。

【0006】

つぎに、図9を参照しながら、従来の光ディスク装置の動作について説明する。

【0007】

光ヘッド901から出力された検出信号は、RFアンプ906で増幅、加工され、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号として、サーボプロセッサ909に供給される。

【0008】

サーボプロセッサ909は、RFアンプ906からのフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいて、FC/TRドライバ916を制御する。そして、FC/TRドライバ916からは、光ヘッド901において収束レンズ903を支持する駆動手段902を駆動するためのドライブ信号が出力される。

【0009】

これにより、光ディスク915に対するフォーカシング及びトラッキングが適正に行われるように、フォーカス制御及びトラッキング制御が行われることになる。

【0010】

一方、レンズシフト量の検出は、（１）トラッキングエラー信号のDC成分及び低域成分を利用して行うか、あるいは、（２）ここでは図示しない駆動手段902のトラッキング方向の移動量を検出するセンサ（TPS）を設けて行う。

【0011】

そして、その検出したレンズシフト量から移送エラー信号を生成し、移送ドライバ 9 1 1 を制御して移送手段 9 1 2 を駆動することで、ディスク半径方向に光ヘッド 9 0 1 を移送させる。

【 0 0 1 2 】

このようにして、トラックジャンピング動作や光ディスクの偏心等によって発生するレンズシフトを補正するための移送制御が行われる。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、トラッキングエラー信号の DC 成分には、光ディスク 9 1 5 と光ヘッド 9 0 1 との相対的なチルト量 DT（以後ディスクチルト DT と称す）により発生する成分も含まれる。そのため、トラッキングエラー信号の DC 成分及び低域成分を利用してレンズシフト量を検出する方法では、正確なレンズシフト量の検出が困難である。

【 0 0 1 4 】

また、TPS を設けてレンズシフト量を検出する方法では、余分な部品コストがかかる上、センサの部品バラツキや温度ドリフト等による誤差が発生する。そのため、正確なレンズシフト量の検出は、やはり困難である。

【 0 0 1 5 】

本発明は、上記従来のような課題を考慮し、レンズシフト量を精度よく得て安定な記録再生を行うことができる光ディスク装置、レンズシフト量算出方法、媒体、および情報集合体を提供することを目的とする。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

第一の本発明（請求項 1 に対応）は、光源からの光を光ディスクに対して収束させるためのレンズ手段と、前記収束され前記光ディスクから反射されてくる光を検出するための光検出器とを有する光ヘッドと、

前記検出された光を利用して、トラッキング制御を行うためのトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段と、

前記光ヘッドの前記光ディスクに対する相対的なチルト量であるディスクチル

トDTを検出するための検出手段と、

前記生成されたトラッキングエラー信号と、前記検出されるディスクチルトDTとに基づき、所定のルールを利用して、前記レンズ手段の前記光ヘッドに対するシフト量であるレンズシフト量LSを算出する算出手段とを備えたことを特徴とする光ディスク装置である。

【0017】

第二の本発明（請求項2に対応）は、前記所定のルールとは、所定の定数a、bに対して、前記生成されたトラッキングエラー信号の値T、前記検出されるディスクチルトDT、および前記算出すべきレンズシフト量LSの間に成立する関係式

【0018】

【数1】

$$T = a \cdot LS + b \cdot DT$$

であることを特徴とする第一の本発明の光ディスク装置である。

【0019】

第三の本発明（請求項3に対応）は、前記検出手段は、前記ディスクチルトDTを検出することができることを特徴とする第二の本発明の光ディスク装置である。

【0020】

第四の本発明（請求項4に対応）は、前記ディスクチルトDTの検出の結果に基づいて、前記光ヘッドを前記光ディスクの径方向におけるチルト方向に駆動する光ヘッド駆動手段を備え、

前記光ヘッドは、前記トラッキングエラー信号の検出が行われる際、前記検出されるディスクチルトDTが実質上ゼロとなるように前記駆動されることを特徴とする第三の本発明の光ディスク装置である。

【0021】

第五の本発明（請求項5に対応）は、前記光ディスクは、情報の再生を行われており、

前記検出手段は、前記情報の再生状態を検出することができ、

前記情報の再生状態の検出の結果に基づいて、前記光ヘッドを前記光ディスクの径方向におけるチルト方向に駆動するための光ヘッド駆動手段を備え、

前記光ヘッドは、前記トラッキングエラー信号の検出が行われる際、前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動されることを特徴とする第二の本発明の光ディスク装置である。

【 0 0 2 2 】

第六の本発明（請求項 6 に対応）は、前記情報の再生状態の検出とは、前記情報の再生を行うための信号の振幅および／またはジッタの検出であり、

前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動されるとは、前記振幅を最大とするおよび／または前記ジッタを最小とすることにより、前記ディスクチルト DT が実質上ゼロとなるように前記駆動されることであることを特徴とする第五の本発明の光ディスク装置である。

【 0 0 2 3 】

第七の本発明（請求項 7 に対応）は、前記光ディスクは、情報の再生を行われており、

前記検出手段は、（１）前記レンズ手段の前記光ヘッドに対するチルト量であるレンズチルト LT と、（２）前記情報の再生状態とを検出することができ、

前記検出の結果に基づいて、前記レンズ手段を前記光ディスクの径方向におけるチルト方向に駆動するためのレンズ駆動手段を備え、

前記レンズ手段は、前記ディスクチルト DT の検出を行うために、前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動され、

前記検出の結果に基づいて前記検出されるディスクチルト DT とは、前記レンズ手段が前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動された上で、前記検出されるレンズチルト LT に基づいて前記検出されるディスクチルト DT であることを特徴とする第二の本発明の光ディスク装置である。

【 0 0 2 4 】

第八の本発明（請求項 8 に対応）は、前記情報の再生状態の検出とは、前記情報の再生を行うための信号の振幅および／またはジッタの検出であり、

前記情報の再生状態が最適となるように前記駆動されるとは、前記振幅を最大

とするおよび／または前記ジッタを最小とするように前記駆動されることであり

前記トラッキングエラー信号の検出は、前記ディスクチルトDTの検出を行うための前記レンズチルトLTの検出が行われた後、前記レンズ手段が前記レンズチルトLTが実質上ゼロとなるように前記駆動された上で行われることを特徴とする第七の本発明の光ディスク装置である。

【 0 0 2 5 】

第九の本発明（請求項9に対応）は、前記トラッキングエラー信号の検出は、前記光ディスクのミラー領域で行われることを特徴とする第一の本発明の光ディスク装置である。

【 0 0 2 6 】

第十の本発明（請求項10に対応）は、前記トラッキングエラー信号の検出は、前記ディスクチルトDTまたは前記レンズチルトLTの検出が行われた前記光ディスクのディスク半径位置に近接するデータ領域で、トラッキング制御オフ状態での前記トラッキングエラー信号の平均レベルを検出することにより行われることを特徴とする第三または第七の本発明の光ディスク装置である。

【 0 0 2 7 】

第十一の本発明（請求項11に対応）は、前記算出されるレンズシフト量LSに基づいて、前記光ヘッドを前記光ディスクの径方向に移送する移送手段を備えたことを特徴とする第一の本発明の光ディスク装置である。

【 0 0 2 8 】

第十二の本発明（請求項12に対応）は、レンズ手段を利用することにより、光源からの光を光ディスクに対して収束させ、

前記収束され前記光ディスクから反射されてくる光を検出し、

前記検出された光を利用して、トラッキング制御を行うためのトラッキングエラー信号を生成し、

前記光ヘッドの前記光ディスクに対する相対的なチルト量であるディスクチルトDTを検出するための検出を行い、

前記生成されたトラッキングエラー信号と、前記検出されるディスクチルトD

Tとに基づき、所定のルールを利用して、前記レンズ手段の前記光ヘッドに対するシフト量であるレンズシフト量 LS を算出することを特徴とするレンズシフト量算出方法である。

【0029】

第十三の本発明（請求項13に対応）は、第一から第十一の何れかの本発明の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能なことを特徴とする媒体である。

【0030】

第十四の本発明（請求項14に対応）は、第十二の本発明の全部または一部のステップの全部または一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能なことを特徴とする媒体である。

【0031】

第十五の本発明（請求項15に対応）は、第一から第十一の何れかの本発明の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータであることを特徴とする情報集合体である。

【0032】

第十六の本発明（請求項16に対応）は、第十二の本発明の全部または一部のステップの全部または一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータであることを特徴とする情報集合体である。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下では、本発明にかかる実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。なお、本願発明の特徴は、レンズシフト量 LS を正確に検出して、これがゼロとなるような制御動作を行う点にある。この点に関する詳しい説明は、本実施の形態1～3の後半部でそれぞれ述べる。

【0034】

(実施の形態1)

はじめに、本実施の形態1の光ディスク装置のブロック図である図1を参照しながら、本実施の形態の光ディスク装置の構成および動作について説明する。なお、光ディスク装置の動作について説明しつつ、本発明のレンズシフト量算出方法の一実施の形態についても述べる。

【0035】

レーザダイオード104から発せられたレーザー光は、収束レンズ103により光ディスク115に収束して照射される。そして、光ディスク115からの反射光情報は、光検出器105によって検出され、受光光量に応じた電気信号として、RFアンプ106に供給される。

【0036】

RFアンプ106において、マトリクス演算／増幅処理が行われ、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE／TS等が生成される。

【0037】

なお、光検出器105は、光ディスク115の回転方向に対応した分割線で実質上二分割された第一および第二の受光領域を有し、トラッキングエラー信号TE／TSは、光検出器105の差信号TEおよび和信号TSの商として生成される（以下では、トラッキングエラー信号などについて、信号そのものとその信号値とを同一の記号で表すことがある）。また、本実施の形態のトラッキングエラー信号TE／TSの信号値は、本発明のトラッキングエラー信号の値Tに対応する。

【0038】

このようにして、RFアンプ106から出力された、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE／TSは、サーボプロセッサ109に供給される。

【0039】

サーボプロセッサ109は、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE／TSに応じて、フォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、FC/TRドライバ116に供給する。そして、FC/TRドライバ

116は、収束レンズ103の移動手段である駆動装置102を駆動することになる。つまり、駆動装置102は、例えばフォーカスコイル、トラッキングコイル、磁石等で構成されており、フォーカスコイル、トラッキングコイルに流す電流を制御することにより、フォーカス方向及びトラッキング方向に収束レンズ103を駆動し、フォーカス制御及びトラッキング制御を行う。

【0040】

また、サーボプロセッサ109は、例えばトラッキングエラー信号TE/TSの低域成分として得られる移送エラー信号や、システムコントローラ107からの検索実行制御などに基づいて、移送ドライブ信号を生成し、移送ドライバ111に供給する。移送ドライバ111は、移送ドライブ信号に応じて、移送手段112を駆動し、光ヘッド101を光ディスク115の半径方向にスライド移動を行う。

【0041】

また、サーボプロセッサ109は、後述されるように、生成されたトラッキングエラー信号と検出されるディスクチルトDTとに基づき、所定のルールを利用して、レンズシフト量LSを算出する手段である。

【0042】

一方、レーザダイオード104は、レーザドライバ110によって発光駆動される。ここにサーボプロセッサ109は、システムコントローラ115からの指示に基づいてレーザドライブ信号を発生させ、レーザダイオード104の発光動作を実行する。

【0043】

また、チルトセンサ108は、光ディスク115に対する光ヘッド101の相対的なチルト量DT（以後ディスクチルトDTと称す）を検出し、サーボプロセッサ109に出力する。

【0044】

サーボプロセッサ109は、チルトドライバ113を制御してチルトモータ114を駆動することにより、光ヘッド101をディスクラジアル方向における傾斜方向に移動させ、ディスクチルトDTを可変することができる。即ち、ディス

クチルト $DT=0$ の状態にすることもできる。このように、本実施の形態 1 では、光ヘッド 101 をチルトさせるヘッドチルト方式を利用する。

【0045】

なお、ディスクチルト $DT=0$ の検出をチルトセンサ 108 で行う代わりに、実施の形態 2、3 で説明するような構成を利用することもできる。つまり、再生性能が最適である状態の一例である、(1) 再生信号振幅最大、又は (2) 再生ジッター最小とすることにより、ディスクチルト $DT=0$ であるような状態を実現することもできる。

【0046】

続いて、本実施の形態の特徴であるレンズシフト量 LS の検出について、図 2 (a)、(b)、および図 3 (a) ~ (c) を参照しながら詳しく説明する。なお、図 2 (a) は LS と TE/TS との関係の説明図であり、図 2 (b) は DT と TE/TS との関係の説明図である。また、図 3 (a) は $LS \neq 0$ 、 $DT \neq 0$ の場合における状態説明図であり、図 3 (b) は $LS \neq 0$ 、 $DT=0$ の場合における状態説明図であり、図 3 (c) は $LS=0$ 、 $DT=0$ の場合における状態説明図である。

【0047】

図 2 (a)、(b) に示すように、トラッキングエラー信号 TE/TS の値は、レンズシフト量 LS 及び、ディスクチルト DT それぞれの量に対し、ヘッド固有に決まる係数 a 、 b を用いて、

【0048】

【数 2】

$$TE/TS = a \cdot LS + b \cdot DT$$

で表される関係を有する。よって、たとえばディスクチルト $DT=0$ の状態としたとき、トラッキングエラー信号 TE/TS の値は、レンズシフト量 LS に比例する関係になる。なお、たとえば、前述の関係式は、たとえば、 $a=0.34$ ($1/mm$)、 $b=0.035$ ($1/deg$)、 $TE/TS=0.041$ 、 $LS=0.1$ (mm)、 $DT=0.2$ (deg) のときに成立する。

【0049】

前述したように、たとえばトラッキングエラー信号のDC成分及び低域成分を利用してレンズシフト量LSを検出する従来の方法では、誤差が大であった。本発明者は、これがディスクチルトDTによる影響を無視していたためであることに想到し、上述の関係式を利用してディスクチルトDTを考慮することにより、レンズシフト量LSの検出を精度よく行えることを発見したのである。なお、本実施の形態では、ヘッドチルト方式を利用しているため、後述のレンズチルトLTに対応する量はゼロであり、上述した(数2)は常に成り立っている。

【0050】

ここで、理解を容易にするために、このような事実に基づいて行われる一連の制御動作について順を追って述べると、つぎのようになる。

【0051】

まず、図3(a)に示すような、レンズシフト $LS \neq 0$ 、ディスクチルト $DT \neq 0$ の状態から、チルトモータ114を駆動し、光ヘッド101をディスクラジアル方向にチルトさせる。

【0052】

そして、図3(b)に示すようなディスクチルト $DT = 0$ となる状態にした時、トラッキングエラー信号 TE/TS とレンズシフト量LSの関係は、図2(a)に示すように、

【0053】

【数3】

$$TE/TS = a \cdot LS$$

となる。

【0054】

よって、この状態でのトラッキングエラー信号 TE/TS の値を計測することにより、サーボプロセッサ109はLSを求めることができ、求めたLSに基づいてレンズシフト補正を行う。

【0055】

具体的に説明すると、トラッキング制御実行後に、検出されたレンズシフト量LSに基づき、移送手段112により、光ヘッド101を、このレンズシフト量

LSに相当する量だけレンズシフトを補正する方向にスライド移動（移送シフト）する。このようにして、収束レンズ103のレンズシフトの補正を行うことができる。なお、トラッキング制御ONの場合には、収束レンズ103はトラッキングを追従するために固定されるから、光ヘッド101とともにスライド移動することはなく、前述のようにしてレンズシフトの補正を行うことができるのである。

【0056】

本実施の形態1ではヘッドチルト方式を利用したため、レンズシフトのない、図3（c）に示すような状態を実現することができ、トラッキング制御を安定に続行できるようになる。

【0057】

ここで、前述のトラッキングエラー信号TE/TSの値の計測について、光ディスクのミラー領域、データ領域のそれぞれにおける場合ごとに、図4（a）、（b）を参照しながら詳しく説明する。なお、図4（a）は、ミラー領域におけるTE/TSレベルの説明図であり、図4（b）は、データ領域におけるTE/TSレベルの説明図である。

【0058】

光ディスク内にミラー領域がある場合、そのミラー領域で検出されるトラッキングエラー信号TE/TSは、図4（a）に示すように、TE/TSレベルは、DCレベルとして検出する事ができる。よって、光ディスク内のミラー領域でトラッキングエラー信号TE/TSを検出することにより、少ない誤差で検出することができる。

【0059】

光ディスク内にミラー領域がない場合、光ディスクのデータ領域でトラッキングエラー信号TE/TSを検出することになる。この場合、トラッキングエラー信号TE/TSの波形には、図4（b）に示すような溝横断信号が現れる。しかし、この場合においても、ローパスフィルター（LPF）、あるいはサーボプロセッサ109におけるデジタル的な処理等により、溝横断信号のDCレベルの検出を行うことにより、ミラー領域のときと同様に、トラッキングエラー信号T

E/T Sを検出することができる。

【0060】

なお、光ディスクのデータ領域でトラッキングエラー信号TE/T Sを検出すると、光ディスク内のミラー領域でトラッキングエラー信号TE/T Sの検出をするために、光ヘッド101を移動させるという操作が必要なくなる。そこで、光ディスク内にミラー領域があるディスクにおいても、光ディスクのデータ領域でトラッキングエラー信号TE/T Sの検出を行っても構わない。

【0061】

また、データ領域における1周の内的一部分（例えば、アドレス領域とデータ領域の間の部分等）にミラー領域があるような光ディスクにおいては、1周の内のミラー領域の部分のみを抜き取り、その部分でのトラッキングエラー信号TE/T Sの値を検出してもよい。

【0062】

また、データ領域の場合は、ディスクチルトDT=0の状態、トラッキング制御ONし、トラッキングエラー信号TE/T S=0となるように光ヘッド101をスライド移動し、その時のスライド移動した移動量を求め、レンズシフト量の値として検出することもできる。

【0063】

また、トラッキングエラー信号TE/T Sの検出は、ディスクチルトDT又はレンズチルトLTの検出を行ったディスク半径位置に近接するデータ領域で、トラッキング制御オフ状態でのトラッキングエラー信号TE/T Sの平均レベルを計測することにより行ってもよい。

【0064】

また、図4においては、簡単のために、ディスクの面振れ等により発生する、ディスクの1回転に同期して現れるトラッキングエラー信号TE/T SレベルのAC的な変動は、実質上考慮しなかった。しかし、ディスクの面振れ等によるAC的な変動がある場合でも、溝横断信号の時と同様に、ローパスフィルター（LPF）、あるいはサーボプロセッサ109におけるデジタル的な処理等により、トラッキングエラー信号TE/T SのDCレベルを検出することができる。

【0065】

また、本実施の形態においては、トラッキングエラー信号TE/TSは、RFアンプ106において、演算処理することにより検出したが、サーボプロセッサ109にてデジタル的に演算処理することにより、トラッキングエラー信号TE/TSの検出を行っても良く、回路方式や、信号検出方式は限定されるものではない。

【0066】

また、必ずしもディスクチルトDT=0とせずに、ディスクチルトDTおよびトラッキングエラー信号TE/TSを検出することにより、(数2)で表される関係を利用して、レンズシフト量LSを算出してももちろんよい。

【0067】

(実施の形態2)

つぎに、本実施の形態2の光ディスク装置のブロック図である図5を参照しながら、本実施の形態の光ディスク装置の構成および動作について説明する。なお、光ディスク装置の動作について説明しつつ、本発明のレンズシフト量算出方法の一実施の形態についても述べる。

【0068】

前述した実施の形態1では光ヘッド101をチルトさせるヘッドチルト方式を利用したのに対し、本実施の形態2では、収束レンズ103をチルトさせるレンズチルト方式を利用する。また、本実施の形態2では、(1)ディスクチルトDTの値を、信号振幅に着目し、再生性能が最適となるレンズチルトLTの値から求め、(2)LT=0の状態に戻してから、トラッキングエラー信号TE/TSの値を計測し、(3)目標のレンズシフト量LSを求める。それ以外については、ほぼ実施の形態1において述べた通りであるので、ここでの詳しい説明を省略する。

【0069】

図5において、RFアンプ106から出力したRF信号は、信号振幅検出回路501にて信号振幅を検出され、システムコントローラ107へと出力される。

【0070】

一方、システムコントローラ107は、サーボプロセッサ109に対してチルト制御信号を出力し、サーボプロセッサ109は、チルト制御信号に応じたチルトドライブ信号をLTドライバ117に供給する。

【0071】

続いて、本実施の形態の特徴である、DTの値を信号振幅に着目してLTの値から求めることにより行われるレンズシフト量LSの検出について、図6(a)、(b)、および図7(a)～(c)を参照しながら詳しく説明する。なお、図6(a)は $LS \neq 0$ 、 $LT = k \cdot DT$ の場合における状態説明図であり、図6(b)は $LS = 0$ 、 $LT = k \cdot DT$ の場合における状態説明図である。また、図7(a)はLTとDTとの関係の説明図であり、図7(b)はLSとTE/TSとの関係の説明図である。

【0072】

LTドライバ117は、入力されたチルトドライブ信号に基づいて所要の回転方向及び回転角をもって駆動装置102を回転駆動し、収束レンズ103をディスクラジアル方向における傾斜方向に回転移動させる。

【0073】

これにより、システムコントローラ107では、収束レンズ103のチルト量LT（以後レンズチルトLTと称す）に対する信号振幅が検出でき、再生性能が最適の状態の一例である、信号振幅最大となるレンズチルトLTの値 α を検出することができる。なお、この時の光ディスク115と収束レンズ103の位置関係は、図6(a)に示すようになる。

【0074】

ここで、この時発生していたディスクチルトDTの値 γ は、信号振幅最大となるレンズチルトLTの値 α と、光ヘッド固有に決まる係数kとを用いて、

【0075】

【数4】

$$\gamma = \alpha / k$$

として求めることができる。なぜならば、信号振幅最大となるとき、ディスクチルトDTとレンズチルトLTとは、図7(a)に示すように、 $LT = k \cdot DT$ の

関係を有するからである。

【0076】

また、ディスクチルト $DT = \gamma = \alpha / k$ のときの、レンズシフト量 LS とトラッキングエラー信号 TE / TS の関係は、前述の本実施の形態 1 における説明からも明らかなように、

【0077】

【数 5】

$$TE / TS = a \cdot LS + b \cdot \alpha / k$$

となり、図 7 (b) に示すようなグラフに表すことができる。

【0078】

ただし、この関係式は、 $LT = 0$ のときに成立する。そこで、 $LT = 0$ の状態に戻してから、トラッキングエラー信号 TE / TS の値 β を計測すると、レンズシフト量 LS と α 、 β 、及び光ヘッド固有に決まる係数 a 、 b 、 k との間には、

【0079】

【数 6】

$$\beta = a \cdot LS + b \cdot \alpha / k$$

の関係式が得られ、この関係式よりレンズシフト量 LS を得ることができる。なお、ディスクチルト DT は、前述したように光ディスクと光ヘッドとの相対的なチルト量であるから、 $LT = 0$ となるようにレンズをチルトさせても不変である。

【0080】

このようにして求めた LS に基づき、前述のようなレンズシフト補正を行う。本実施の形態 2 ではレンズチルト方式を利用したため、レンズシフトのない、図 6 (b) に示すような状態が実現される。

【0081】

なお、信号振幅最大となるレンズチルト LT の値 α を検出する代わりに、 LT と信号振幅との関係の説明図である図 7 (c) に示すように、信号振幅最大に対して信号振幅が一定量減少するレンズチルト LT の値 $\alpha 1$ と $\alpha 2$ を検出し、 $\alpha 1$ と $\alpha 2$ の略中間の値であるレンズチルト LT の値を、再生性能が最適の状態であ

るレンズチルト $L T$ の値 α として求めても構わない。

【0082】

また、このようなレンズチルト方式においても、実施の形態 1 で説明されたように、チルトセンサ 108 を設けることによりディスクチルト $D T$ の値 γ の検出を行い、レンズシフト量 $L S$ とトラッキングエラー信号 $T E / T S$ の値 β 及び光ヘッド固有に決まる係数 a 、 b との関係式

【0083】

【数 7】

$$\beta = a \cdot L S + b \cdot \gamma$$

より、レンズシフト量 $L S$ を求めることができる。

【0084】

(実施の形態 3)

つぎに、本実施の形態 3 の光ディスク装置のブロック図である図 8 を参照しながら、本実施の形態の光ディスク装置の構成および動作について説明する。なお、光ディスク装置の動作について説明しつつ、本発明のレンズシフト量算出方法の一実施の形態についても述べる。

【0085】

前述した実施の形態 2 では、ディスクチルト $D T$ の値を、信号振幅に着目し、再生性能が最適となるレンズチルト $L T$ の値から求めたが、本実施の形態 3 では、信号振幅検出回路 501 の代わりに、再生ジッター検出回路 801 を設け、再生ジッターに着目し、再生性能が最適となるレンズチルト $L T$ の値からディスクチルト $D T$ を求める。つまり、システムコントローラ 107 では、チルト量 $L T$ に対する再生ジッターが検出でき、再生性能が最適の状態の一例である、再生ジッター最小となるレンズチルト $L T$ の値 α を検出することができる。それ以外については、ほぼ実施の形態 2 において述べた通りであるので、ここでの詳しい説明を省略する。

【0086】

なお、求めた $L S$ に基づき前述のようなレンズシフト補正を行うことにより、本実施の形態 3 ではレンズチルト方式を利用したため、レンズシフトのない、図

6 (b) に示すような状態が実現される。

【0087】

なお、光源104は、上述した本実施の形態においては、光ヘッド101に搭載されていたが、これに限らず、光ヘッド101に搭載されていなくてもよい。また、光源104は、光学系の構成に依存するものではないし、各種ドライバ回路やチルト駆動方式、チルト検出方式、移送手段等の構成にも依存しない。

【0088】

以上述べたところから明らかなように、本発明は、たとえば、光源からの光を光ディスクに対して収束させる光収束手段と、前記光ディスクの回転方向に対応した分割線で実質上二分割されている第1の受光領域および第2の受光領域を持つ検出手段とを少なくとも有する光ヘッドと、前記検出手段の差信号TE及び和信号TSからトラッキングエラー信号TE/TSを生成するトラッキングエラー検出手段と、前記光ヘッドをディスク径方向におけるチルト方向に可変するチルト駆動手段と、前記光ディスクと前記光ヘッドとの相対的なチルト量であるディスクチルトDTを検出するディスクチルト検出手段とを有し、前記チルト駆動手段を駆動し、前記ディスクチルトDT=0の状態としたときの、前記トラッキングエラー信号TE/TSの検出値から、前記光収束手段のレンズシフト量LSを検出することを特徴とする光ディスク装置である。上記本発明は、ディスクチルトDTの影響を除去して、レンズシフト量LSを精度良く検出するという作用を有する。

【0089】

また、本発明は、たとえば、ディスクチルトDT=0の状態を、再生性能が最適な状態となるディスクチルトDTの状態で置き換えたことを特徴とする光ディスク装置である。上記本発明は、ディスクチルトDT=0の状態を、簡便に、チルトセンサーを用いることなく検出するという作用を有する。

【0090】

また、本発明は、たとえば、光源からの光を光ディスクに対して収束させる光収束手段と、前記光ディスクの回転方向に対応した分割線で実質上二分割されている第1の受光領域および第2の受光領域を持つ検出手段とを少なくとも有する

光ヘッドと、前記検出手段の差信号 $T E$ 及び和信号 $T S$ からトラッキングエラー信号 $T E / T S$ を生成するトラッキングエラー検出手段と、前記光収束手段をディスク径方向におけるチルト方向に可変するレンズチルト駆動手段と、前記光収束手段のチルト量であるレンズチルト $L T$ を検出するレンズチルト検出手段とを有し、前記光ディスクの再生性能が最適な状態である前記レンズチルト $L T$ の値 α と、前記レンズチルト $L T = 0$ における前記トラッキングエラー信号 $T E / T S$ の値 β と、前記光ヘッド固有に決まる係数 a , b , k と、レンズシフト量 $L S$ との関係式

【0091】

【数6】

$$\beta = a \cdot L S + b \cdot \alpha / k$$

からレンズシフト量 $L S$ を検出することを特徴とする光ディスク装置ある。

【0092】

また、本発明は、たとえば、光源からの光を光ディスクに対して収束させる光収束手段と、前記光ディスクの回転方向に対応した分割線で実質上二分割されている第1の受光領域および第2の受光領域を持つ検出手段とを少なくとも有する光ヘッドと、前記検出手段の差信号 $T E$ 及び和信号 $T S$ からトラッキングエラー信号 $T E / T S$ を生成するトラッキングエラー検出手段と、前記光収束手段をディスク径方向におけるチルト方向に可変するレンズチルト駆動手段と、前記光ディスクと前記光ヘッドとの相対的なチルト量であるディスクチルト $D T$ を検出するディスクチルト検出手段とを有し、前記ディスクチルト検出手段により検出した前記ディスクチルト $D T$ の値 γ と、前記レンズチルト $L T = 0$ における前記トラッキングエラー信号 $T E / T S$ の値 β と、前記光ヘッド固有に決まる係数 a , b と、レンズシフト量 $L S$ との関係式

【0093】

【数7】

$$\beta = a \cdot L S + b \cdot \gamma$$

からレンズシフト量 $L S$ を検出することを特徴とする光ディスク装置ある。

【0094】

上記二つの本発明は、ディスクチルトDTの影響を考慮して、レンズシフト量LSを精度良く検出するという作用を有する。

【0095】

また、本発明は、たとえば、再生性能が最適な状態は、信号振幅が最大の状態であることを特徴とする本発明の光ディスク装置である。

【0096】

また、本発明は、たとえば、再生性能が最適な状態は、再生ジッターが最小の状態であることを特徴とする本発明の光ディスク装置である。

【0097】

上記二つの本発明は、再生性能が最適な状態の検出を、感度よく、正確に行うことができるという作用を有する。

【0098】

また、本発明は、たとえば、トラッキングエラー信号TE/TSの検出を前記光ディスクのミラー領域で行うことを特徴とする本発明の光ディスク装置である。上記本発明は、溝形状の影響なくトラッキングエラー信号TE/TSの検出を行うという作用を有する。

【0099】

また、本発明は、たとえば、トラッキングエラー信号TE/TSの検出は、ディスクチルトDT又はレンズチルトLTの検出を行ったディスク半径位置に近接するデータ領域で、トラッキング制御オフ状態でのトラッキングエラー信号TE/TSの平均レベルを計測することを特徴とする本発明の光ディスク装置である。上記本発明は、ミラー領域のないディスクに対してトラッキングエラー信号TE/TSの検出を行う方法を提供するという作用を有する。

【0100】

また、本発明は、たとえば、光ヘッドを光ディスクの略径方向に移送する移送手段と、検出したレンズシフト量LSに基づいて移送手段を駆動することによりレンズシフト補正する手段を設けたことを特徴とする本発明の光ディスク装置である。上記本発明は、安定なトラッキング制御を可能にするという作用を有する。

【0101】

また、本発明は、たとえば、初期レンズシフト量を検出し、検出した初期レンズ量に基づき、たとえばトラッキング制御実行後、移送手段112により、光ヘッド101をレンズシフトを補正する方向に常に移送シフトさせることにより、レンズシフト量の補正を行う機能を有する。

【0102】

また、本発明は、上述した本発明の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを担持した媒体であり、コンピュータにより読み取り可能、かつ読み取られた前記プログラムおよび／またはデータが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する媒体である。

【0103】

また、本発明は、上述した本発明の全部または一部のステップの全部または一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを担持した媒体であり、コンピュータにより読み取り可能、かつ読み取られた前記プログラムおよび／またはデータが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する媒体である。

【0104】

また、本発明は、上述した本発明の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを担持した情報集合体であり、コンピュータにより読み取り可能、かつ読み取られた前記プログラムおよび／またはデータが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する情報集合体である。

【0105】

また、本発明は、上述した本発明の全部または一部のステップの全部または一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムおよび／またはデータを担持した情報集合体であり、コンピュータにより読み取り可能、かつ読み取られた前記プログラムおよび／またはデータが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する情報集合体である。

【0106】

データとは、データ構造、データフォーマット、データの種類などを含む。媒体とは、ROM等の記録媒体、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等の伝送媒体を含む。担持した媒体とは、たとえば、プログラムおよび／またはデータを記録した記録媒体、やプログラムおよび／またはデータを伝送する伝送媒体等を含む。コンピュータにより処理可能とは、たとえば、ROMなどの記録媒体の場合であれば、コンピュータにより読みとり可能であることであり、伝送媒体の場合であれば、伝送対象となるプログラムおよび／またはデータが伝送の結果として、コンピュータにより取り扱えることであることを含む。情報集合体とは、たとえば、プログラムおよび／またはデータ等のソフトウェアを含むものである。

【0107】

なお、以上説明したように、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

【0108】

【発明の効果】

以上述べたところから明らかなように、本発明は、たとえばレンズシフト量 LS を精度よく検出し、レンズシフトを補正して、安定な記録再生を行う事ができるという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1の光ディスク装置のブロック図

【図2】

本発明の実施の形態1における、 LS と TE/TS との関係の説明図（図2（a））、および DT と TE/TS との関係の説明図（図2（b））

【図3】

本発明の実施の形態1における、 $LS \neq 0$ 、 $DT \neq 0$ の場合における状態説明図（図3（a））、 $LS \neq 0$ 、 $DT = 0$ の場合における状態説明図（図3（b））、および $LS = 0$ 、 $DT = 0$ の場合における状態説明図（図3（c））

【図 4】

本発明の実施の形態 1 における、ミラー領域における TE / TS レベルの説明図 (図 4 (a))、およびデータ領域における TE / TS レベルの説明図 (図 4 (b))

【図 5】

本発明の実施の形態 2 の光ディスク装置のブロック図

【図 6】

本発明の実施の形態 2 における、 $LS \neq 0$ 、 $LT = k \cdot DT$ の場合における状態説明図 (図 6 (a))、 $LS = 0$ 、 $LT = k \cdot DT$ の場合における状態説明図 (図 6 (b))

【図 7】

本発明の実施の形態 2 における、LT と DT との関係の説明図 (図 7 (a))、LS と TE / TS との関係の説明図 (図 7 (b))、LT と信号振幅との関係の説明図 (図 7 (c))

【図 8】

本発明の実施の形態 3 の光ディスク装置のブロック図

【図 9】

従来の光ディスク装置のブロック図

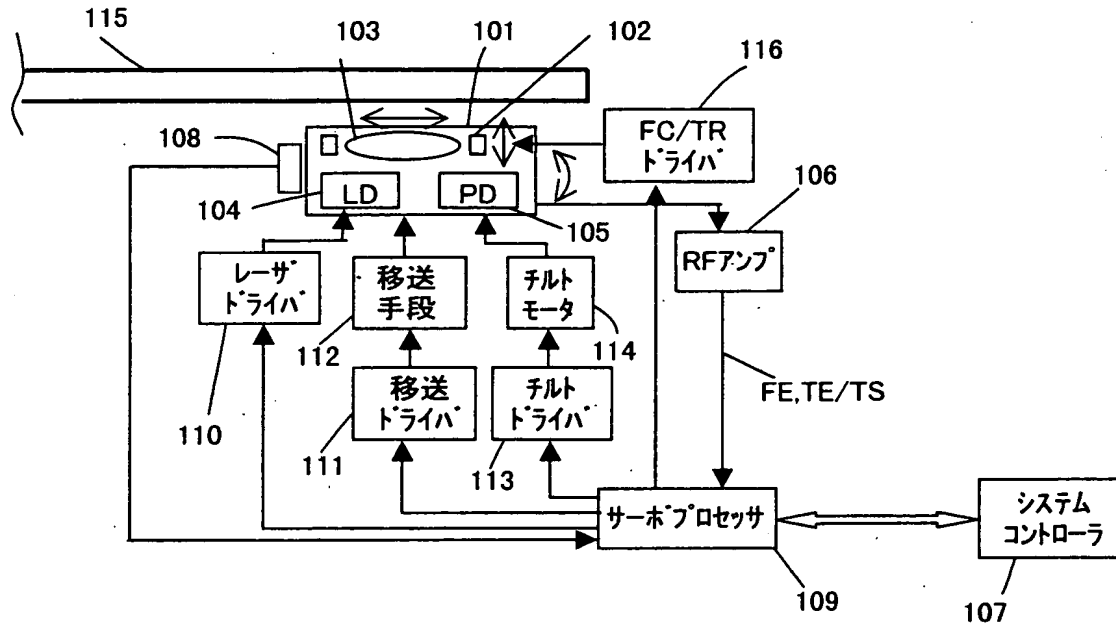
【符号の説明】

- 1 0 1, 9 0 1 光ヘッド
- 1 0 2, 9 0 2 駆動装置
- 1 0 3, 9 0 3 収束レンズ
- 1 0 4, 9 0 4 レーザーダイオード
- 1 0 5, 9 0 5 光検出器
- 1 0 6, 9 0 6 RF アンプ
- 1 0 7 システムコントローラ
- 1 0 8 チルトセンサ
- 1 0 9, 9 0 9 サーボプロセッサ
- 1 1 0, 9 1 0 レーザドライバ

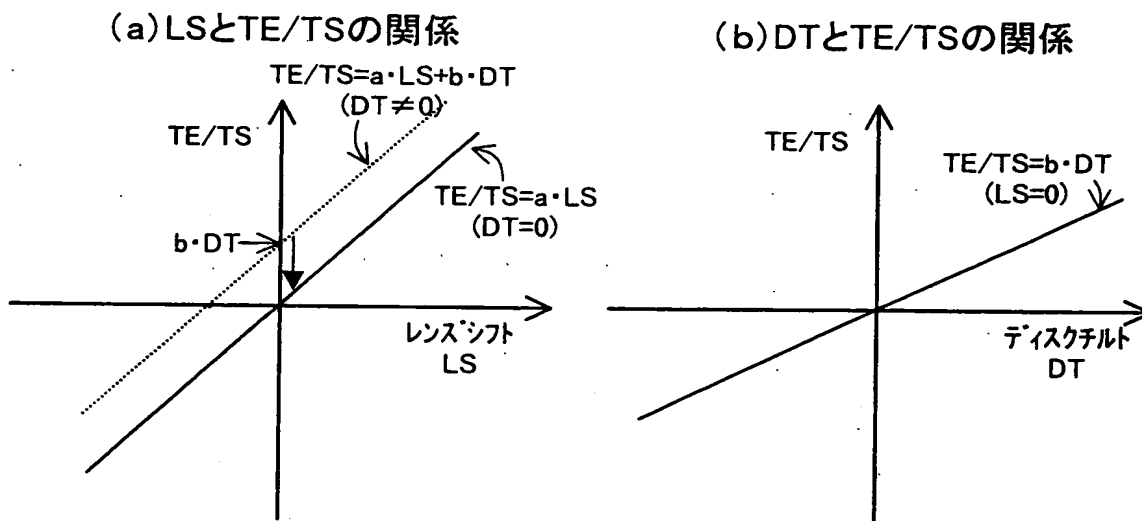
- 1 1 1, 9 1 1 移送ドライバ
- 1 1 2, 9 1 2 移送手段
- 1 1 3 チルトドライバ
- 1 1 4 チルトモータ
- 1 1 5, 9 1 5 光ディスク
- 1 1 6, 9 1 6 フォーカス／トラッキングドライバ
- 1 1 7 レンズチルトドライバ
- 5 0 1 信号振幅検出回路
- 8 0 1 再生ジッター検出回路

【書類名】 図面

【図 1】

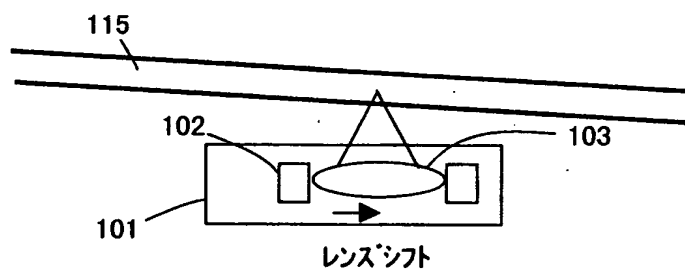


【図 2】

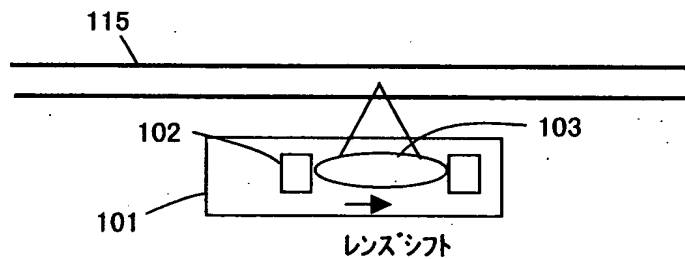


【図3】

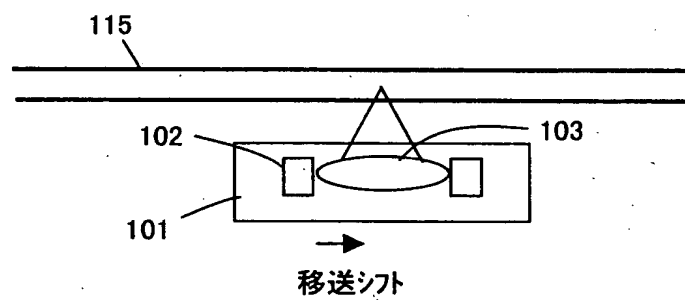
(a) $LS \neq 0$, $DT \neq 0$ の場合



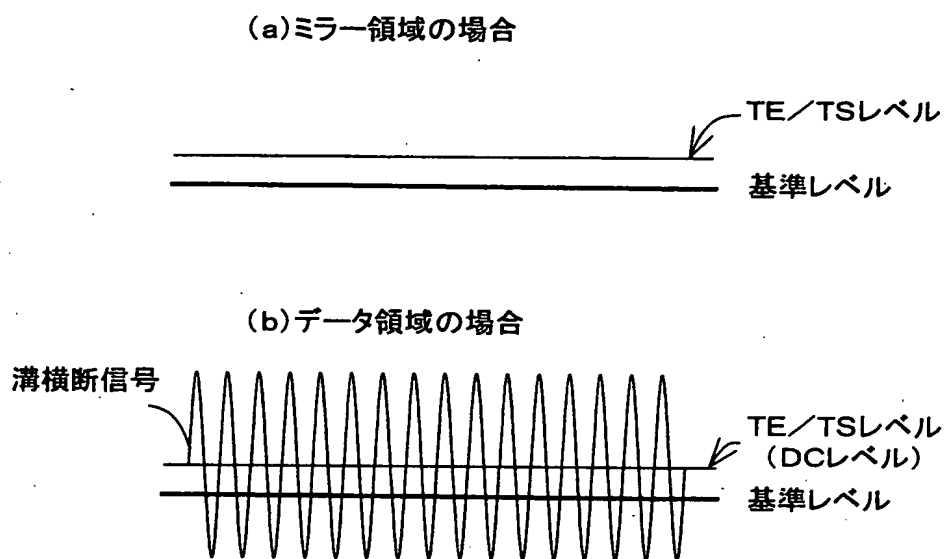
(b) $LS \neq 0$, $DT = 0$ の場合



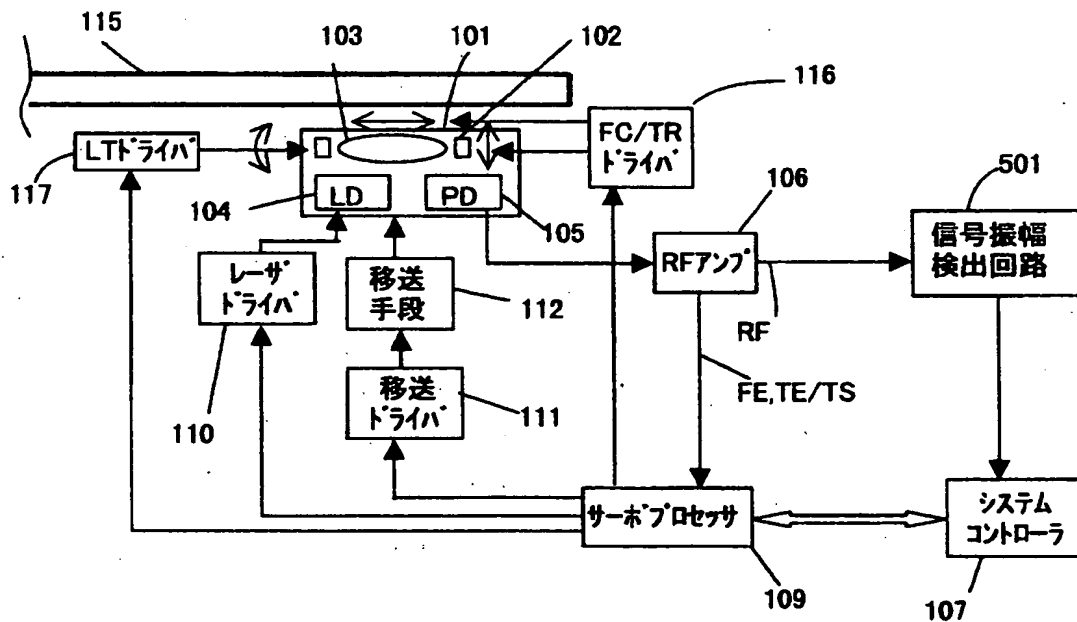
(c) $LS = 0$, $DT = 0$ の場合



【図 4】

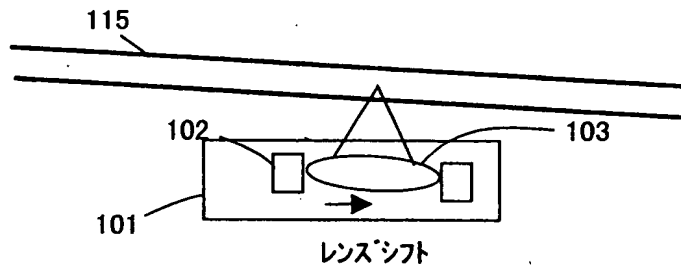


【図 5】

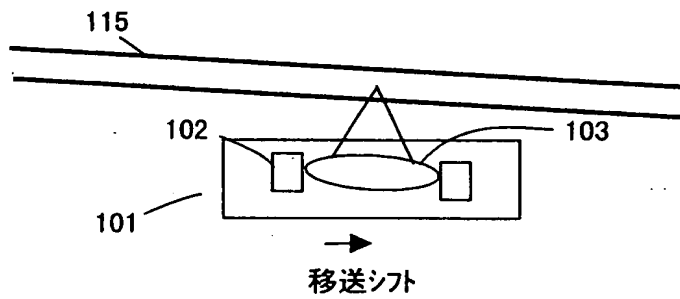


【図 6】

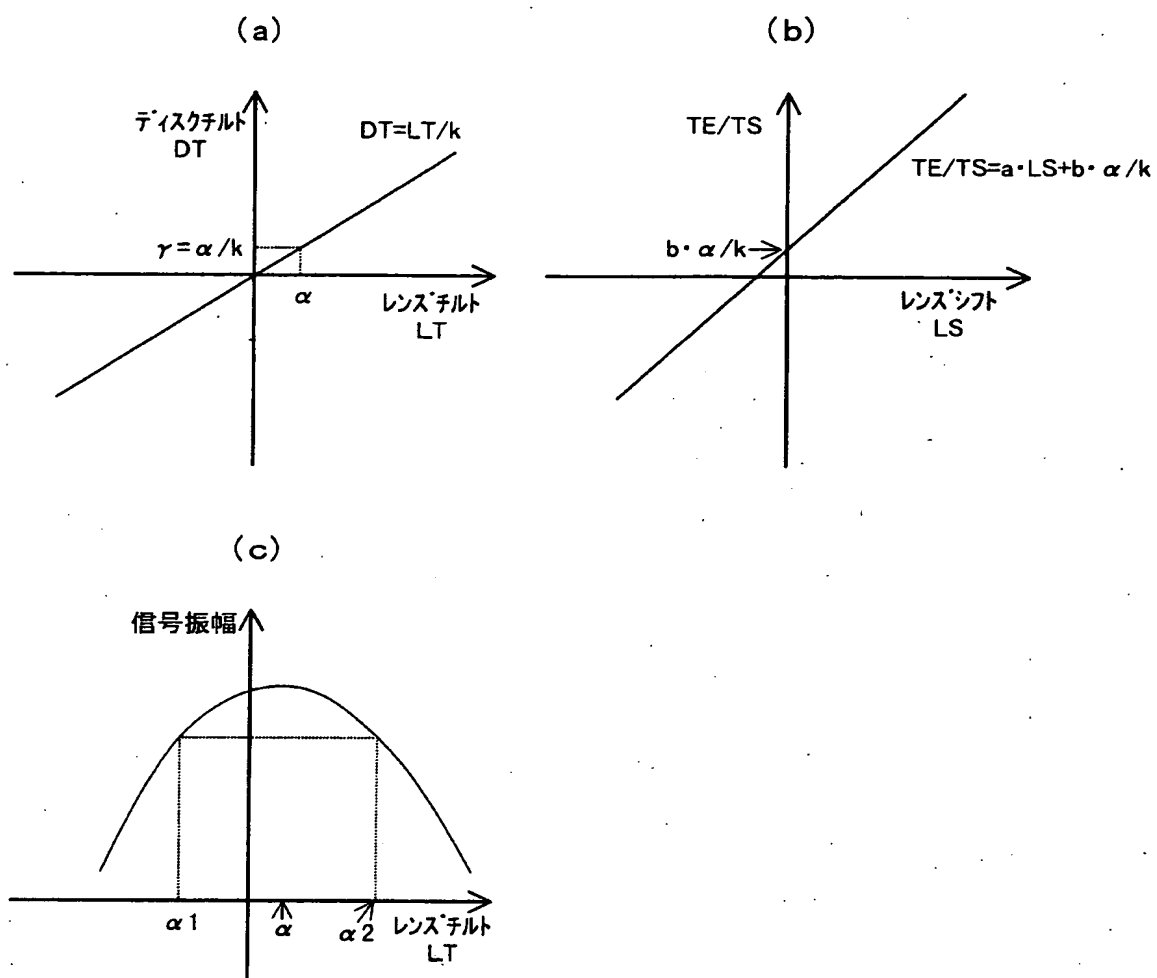
(a) $LS \neq 0$, $LT = k \cdot DT$ の場合



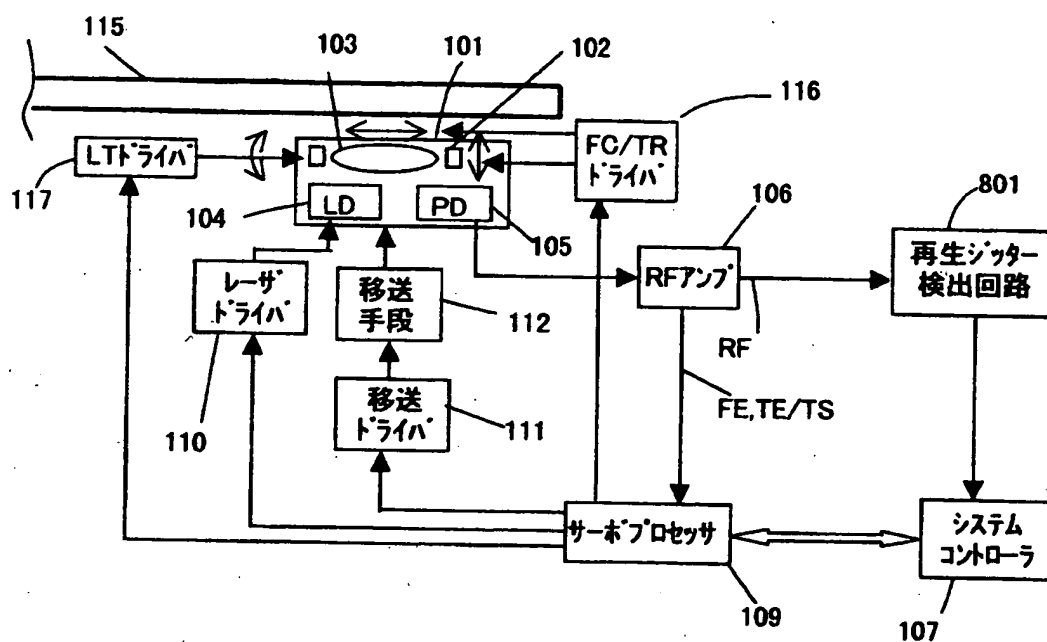
(b) $LS = 0$, $LT = k \cdot DT$ の場合



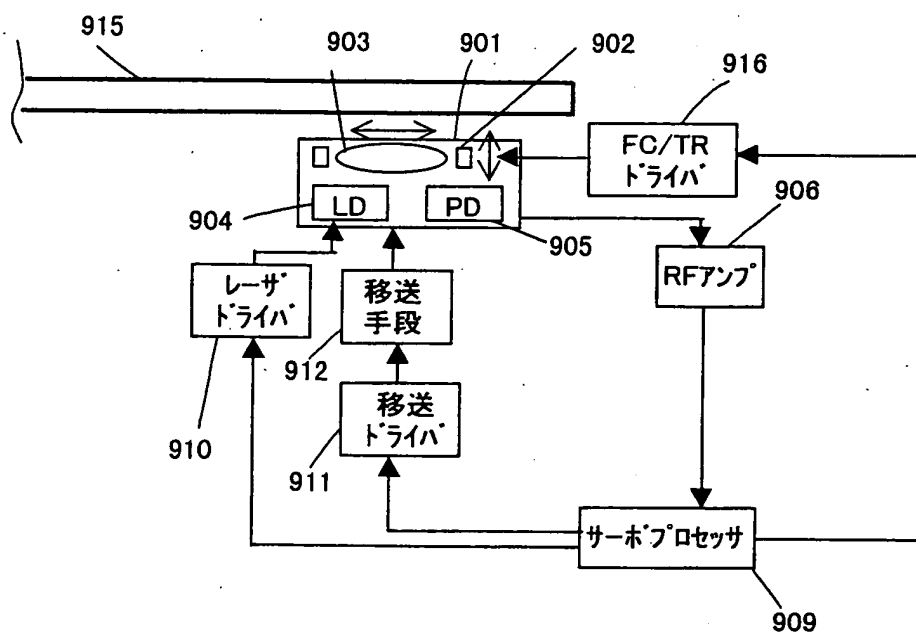
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の光ディスク装置では、レンズシフト量を精度よく得て、安定な記録再生を行うことができなかった。

【解決手段】 レーザダイオード 1 0 4 からの光を光ディスク 1 1 5 に対して収束させるための収束レンズ 1 0 3 と、収束され光ディスク 1 1 5 から反射されてくる光を検出するための光検出器 1 0 5 とを有する光ヘッド 1 0 1 と、検出された光を利用して、トラッキング制御を行うためのトラッキングエラー信号を生成する R F アンプ 1 0 6 と、ディスクチルト D T を検出するためのチルトセンサ 1 0 8 と、生成されたトラッキングエラー信号と、検出されるディスクチルト D T とに基づき、所定のルールを利用して、レンズシフト量 L S を算出するサーボプロセッサ 1 0 9 とを備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社